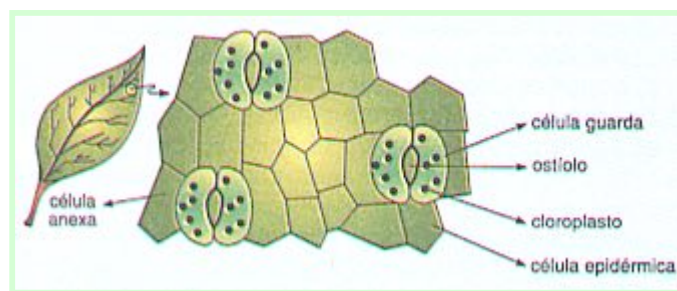


Aula 15

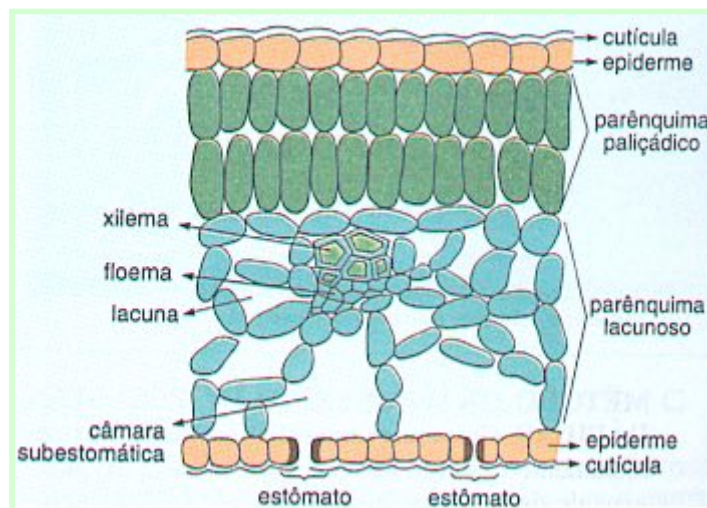
Transpiração nos vegetais

Transpiração é o processo em que as plantas perdem água sob forma de vapor. A folha é o principal órgão responsável pela transpiração vegetal; mas outros órgãos como flor, caule e fruto também transpiram.

A transpiração total das plantas é realizada pelos estômatos (processo fisiológico) e pela cutícula (fenômeno físico).



Folha – vista frontal da epiderme

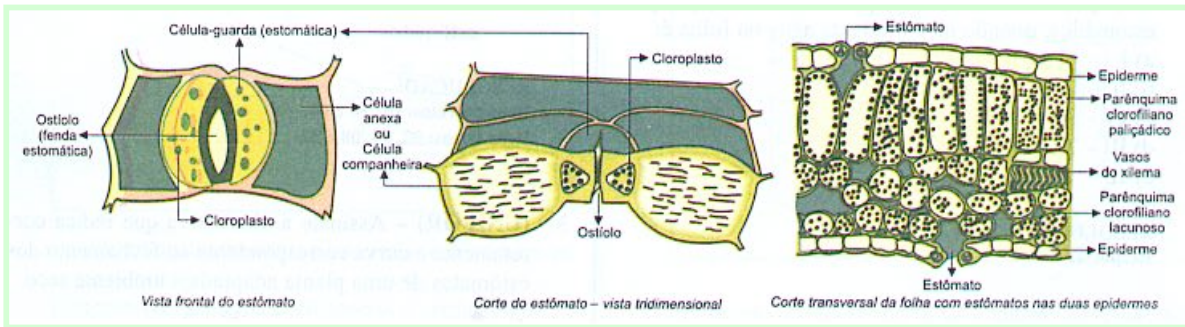


Corte transversal da folha

$$\begin{array}{ccccc} \text{Transpiração} & & \text{Transpiração} & & \text{Transpiração} \\ \text{total} & = & \text{estomatar} & + & \text{cuticular} \end{array}$$

Transpiração estomatar

A transpiração estomatar é realizada pelos estômatos e regulada por um fenda, denominada ostíolo, delimitada por duas células-guarda (ou célula estomática) clorofiladas. Através do ostíolo, a planta realiza as trocas gasosas com o meio ambiente.



Transpiração cuticular

A transpiração cuticular é um processo físico de evaporação, sem o controle da planta.

A cutícula de natureza lipídica recobre a epiderme, protegendo-a.

	Plantas hidrófilas	Plantas xerófilas
Cutícula	delgada	espessa

As plantas higrófilas vivem em ambiente úmido, apresentando uma cutícula delgada, folhas moles e grandes; tais folhas não precisam economizar água.

As plantas xerófilas são adaptadas ao ambiente seco, elas apresentam, em geral, folhas pequenas, duras e a cutícula espessa, garantindo à planta uma boa economia hídrica.

As vezes as folhas ficam reduzidas a pequenas escamas ou se transformam em espinhos, como nas cactáceas.



Planta xerófila

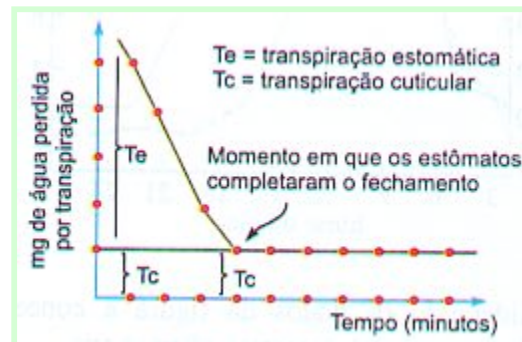


Planta hidrófila

Fatores que influem na transpiração

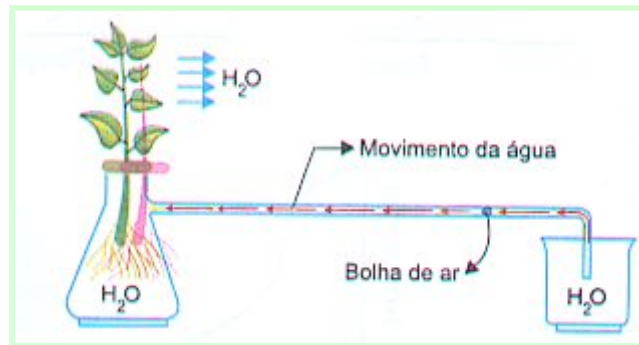
Externos	Internos
Temperatura Umidade do solo Umidade do ar Ventilação Luz	Superfície de evaporação Espessura da cutícula Grau de abertura dos estômatos pêlos

Para constatação da transpiração, pode ser feito um experimento: colocando-se uma folha recém-retirada em uma balança sensível, percebemos que ela apresenta redução de massa ao longo do tempo, devido a perda de água na transpiração. Abaixo, os resultados representados em um gráfico:



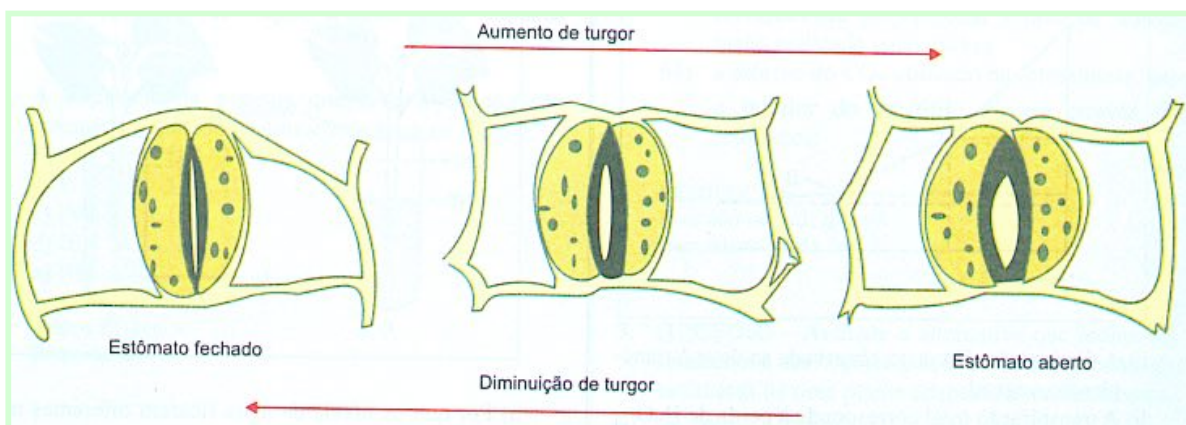
Método do Potômetro

O potômetro é um recipiente cheio de água em que é colocado um ramo com folhas, passando-o por uma tampa vedada. Dele sai um tubo graduado cheio de água. Levantando-se um pouco essa extremidade, aprisionamos no tubo uma bolha de ar. Com o passar do tempo, o nível do líquido no tubo graduado diminui, demonstrando que a água do recipiente foi absorvida e conduzida pelo xilema até as folhas do ramo.



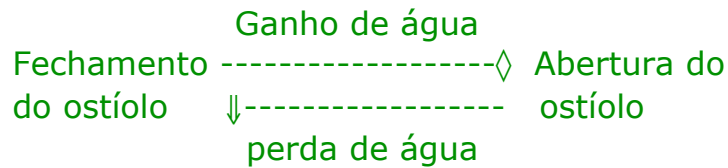
Mecanismo de abertura e fechamento dos estômatos:

Fotoativo \diamond luz
Hidroativo \diamond água



A abertura e o fechamento dos estômatos estão relacionados com o grau de turgescência das células-guarda.

Mecanismo hidroativo



Quando uma planta dispõe de pouca água, suas folhas murcham e os estômatos fecham-se. Ao receber água, as células-guarda tornam-se túrgidas e ocorre a abertura do estômatos.

Mecanismo fotoativo

Em presença de luz, a célula-guarda realiza a fotossíntese, diminuindo a concentração de CO_2 (H_2CO_3); tornando o meio alcalino, em consequência, a enzima fosforilase transforma o amido, açúcar insolúvel, em glicose, açúcar solúvel, aumentando a concentração das células-guarda.

As células-guarda, devido a alta concentração osmótica, recebem água das células vizinhas (baixa concentração osmótica), ocorrendo abertura do ostíolo.

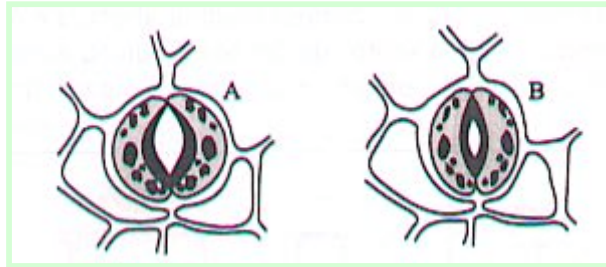
Na ausência da luz, as células-guarda eliminam o CO_2 durante a respiração, tornando o meio ácido. A enzima fosforilase transforma a glicose em amido. Diminui a pressão osmótica, ocorrendo o fechamento do ostíolo.

Fatores		Estômatos	
		Abertura	Fechamento
Intensidade da luz	Grande	+	
	Pequena		+
Concentração de CO_2 no mesófilo	Grande		+
	Pequena	+	
Disponibilidade de água	Grande	+	
	Pequena		+

As plantas de regiões áridas abrem os seus estômatos somente à noite, quando a temperatura ambiente é mais baixa e a transpiração é reduzida.

Exercícios

1) (Unesp) – Considere os seguintes esquemas do estômato.



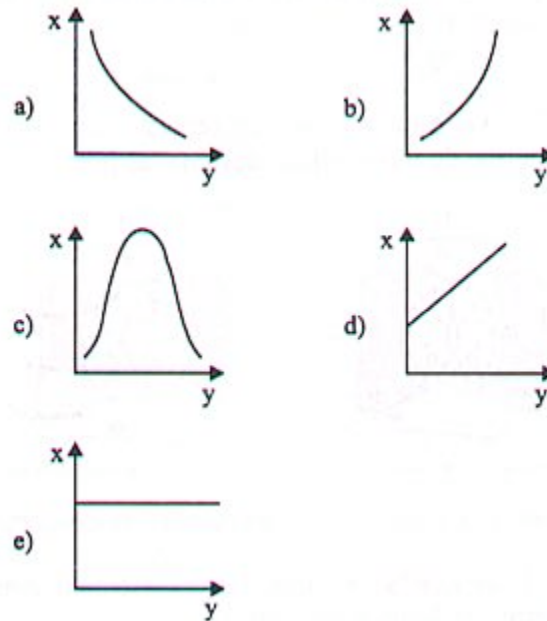
As situações A e B estão relacionadas com os seguintes fenômenos:

- | | |
|---------------------------------|--------------|
| | ◇ alta (I) |
| Intensidade da luz | ◇ baixa (II) |
| | ◇ alta (III) |
| Concentração de CO ₂ | ◇ baixa (IV) |
| | ◇ alto (V) |
| Suprimento de água | ◇ baixo (VI) |

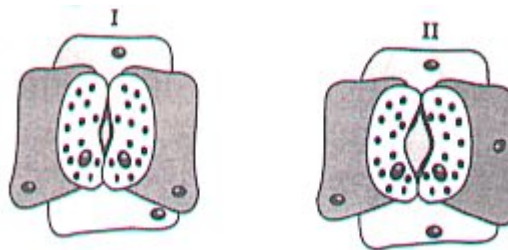
Para ocorrer a situação A, são necessários

- | | |
|----------------|-----------------|
| a) I, IV, V. | d) II, IV e VI. |
| b) I, III e V. | e) II, III e V. |
| c) I, IV e VI. | |

2) (Unesp) – O gráfico que melhor representa a variação na abertura dos estômatos (x) em função da concentração de CO₂ (y) é:



3) Os esquemas abaixo representam detalhes da epiderme de duas folhas, designadas por I e II.

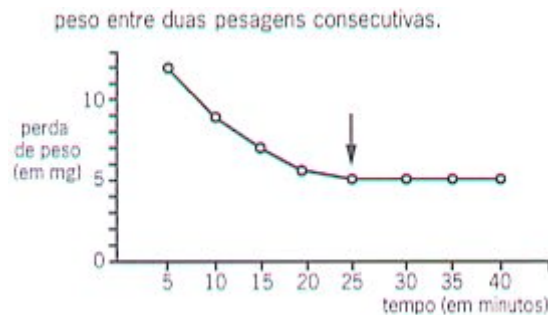


Com relação à análise dos esquema, pode-se dizer que:

- a) em I, as células estomáticas apresentam menor suprimento hídrico que em II.
- b) em I, as células estomáticas apresentam maior suprimento hídrico que em II.
- c) em I, as células estomáticas estão túrgidas.
- d) em II, as células estomáticas estão murcha.
- e) em I e II, as células estomáticas devem apresentar o mesmo suprimento hídrico.

4) (FUVEST) – Uma folha recém-tirada de uma planta foi pesada a intervalos de 5 minutos, e verificou-se que seu peso foi diminuindo.

Cada ponto do gráfico abaixo representa a perda de peso entre duas pesagens consecutivas.



- Por que a folha perde peso?
- Como se explica a mudança de comportamento da curva a partir do ponto indicado pela seta?

5) (FUVEST) – As xerófitas são plantas adaptadas a ambientes secos.

Todas as alternativas apresentam características desse tipo de planta, **exceto**:

- aumento do número de estômatos com processo de fechamento lento.
- tecidos e órgãos adaptados para armazenamento da água.
- folhas pequenas ou reduzidas a espinhos.
- produção de ceras para reduzir a transpiração.
- sistemas radiculares extensos para facilitar a absorção.

Resolução de exercício

Resposta do exercício 1: A

Resposta do exercício 2: A

Resposta do exercício 3: A

Resposta do exercício 4: a) Devido a transpiração cuticular e estomatar.
b) Os estômatos estão fechados e a planta continua a perder água pela cutícula.

Resposta do exercício 5: A